

【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報を記録するための第1領域と最適な記録光量を計測するための第2領域とを有する追記型の記録ディスクに照射ビームによって情報を記録する光学式情報記録装置であって、前記記録ディスクの装着後における最初の記録指令又は記録待機指令に応答して前記第2領域に前記照射ビームの光量を徐々に変化させながら所定の情報を記録したのち記録された所定の情報の再生を行うことにより前記照射ビームの最適な光量を計測する最適記録光量計測手段を備えたことを特徴とする光学式情報記録装置。

【請求項2】 情報を記録するための第1領域と最適な記録光量を計測するための第2領域とを有する追記型の記録ディスクに照射ビームによって情報を記録する光学式情報記録装置であって、前記記録ディスクの装着後における最初の記録指令又は記録待機指令に応答して前記第2領域に前記照射ビームの光量を徐々に変化させながら所定の情報を記録したのち記録された所定の情報の再生を行うことにより前記照射ビームの最適な光量を計測する最適記録光量計測手段と、前記第1及び第2領域の各々の未記録部の量を検出して前記第2領域の未記録部の量が前記第1領域の未記録部の量に対して不足しているとき警報を発する警報発生手段とを備えたことを特徴とする光学式情報記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、ディスク状の記録媒体に光学的に情報を記録する光学式情報記録装置に関する。

【0002】

【背景技術】 近年、追記型の記録ディスクが種々提案されているが、その中にはコンパクトディスク（CD）のフォーマットに準拠したもの（以下、追記型CDと称する）がある。すなわち、CDにはリードインエリア、プログラムエリア、リードアウトエリアのそれぞれの領域が規定されており、信号中にはサブコードデータとしてトラック番号（曲ナンバー）毎の再生時間、フレームなどの情報のほか、特にリードインエリアにはプログラムエリアに記録された音楽等のプログラム情報の索引に相当するTOC情報が記録されている。

【0003】 追記型CDも通常のCDと同様にこれらの情報をディスクに記録することによって、再生専用のCDプレーヤで演奏を可能とすることができる。ただし、追記型CDのディスクにはブリググループが形成され、このブリググループがウォブリグされていること、ウォブリグ周波数が再生絶対時間によって周波数変調されていること、リードインエリアよりもさらに内周にPCA（PowerCalibration Area）、PMA（Program Memory Area）と呼ばれる領域があること等の点において若干の相違点がある。PCAは、実際に書き込む前に記録光量を調整するために記録光量を徐々に変化させながら試し書

きを行ったのち読取りを行うことにより最適記録光量を計測するために使用される最適記録光量計測用エリアであり、99回の計測が可能な領域が確保されている。PMAは、記録履歴、すなわち最終的にリードインエリア及びリードアウトエリアに書き込むべきTOC情報等の索引情報を暫定的に記録する暫定索引情報記憶エリアであり、例えば、99の区分領域を有する。

【0004】 PCAは上記の如く限られた回数分しか確保されていないため、例えばディスクの装着がなされる毎に最適記録光量の計測がなされるようにすると、最適記録光量の計測が頻繁になされ、プログラムエリアには未記録部が残っていてもPCAには未記録部が残っていないという不都合が生じることとなる。

【0005】

【発明の目的】 本発明は、ディスクの最適記録光量測定用エリアの残量がなくなるといふ不都合を防止することのできる光学式情報記録装置を提供することを目的とする。

【0006】

【発明の構成】 本発明による光学式情報記録装置は、情報を記録するための第1領域と最適な記録光量を計測するための第2領域とを有する追記型の記録ディスクに照射ビームによって情報を記録する光学式情報記録装置であって、前記記録ディスクの装着後における最初の記録指令又は記録待機指令に応答して前記第2領域に前記照射ビームの光量を徐々に変化させながら所定の情報を記録したのち記録された所定の情報の再生を行うことにより前記照射ビームの最適な光量を計測する最適記録光量計測手段を備えている。

【0007】 また、本発明による他の光学式情報記録装置は、情報を記録するための第1領域と最適な記録光量を計測するための第2領域とを有する追記型の記録ディスクに照射ビームによって情報を記録する光学式情報記録装置であって、前記記録ディスクの装着後における最初の記録指令又は記録待機指令に応答して前記第2領域に前記照射ビームの光量を徐々に変化させながら所定の情報を記録したのち記録された所定の情報の再生を行うことにより前記照射ビームの最適な光量を計測する最適記録光量計測手段と、前記第1及び第2領域の各々の未記録部の量を検出して前記第2領域の未記録部の量が前記第1領域の未記録部の量に対して不足しているとき警報を発する警報発生手段とを備えている。

【0008】

【発明の作用】 本発明による光学式情報記録装置においては、記録ディスクの装着後における最初の記録動作又は記録待機動作の開始直前においてのみPCA領域に記録光量を徐々に変化させながら所定の情報を記録したのち記録された所定の情報の再生を行うことにより最適な記録光量を計測する動作がなされる。

【0009】 また、本発明による他の光学式情報記録装

置においては、PCA領域の未記録部の量がプログラムエリアの未記録部の量に対して不足しているとき警報が発せられる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。図1に示した本発明による光学式情報記録装置においては、再生機能も備えられており、記録ディスク1はピックアップ2から照射されるレーザービームによって記録及び再生が可能な追記型CDである。なお、ディスク1の記録層としてはシアニン系色素薄膜等の周知の材料を用いており、記録面には予めプリグルーブが形成され、ウォプリングによる再生絶対時間(ATIP: Absolute Time In Pre-groove)が記録されている。

【0011】ディスク1にはスピンドルモータ18によって回転駆動され、スピンドルモータ18は後述のスピンドルサーボ系によって回転速度が制御される。スピンドルサーボはウォプリング周波数が所定の周波数になるように回転速度を制御するものであって、記録済みディスクであれば、再生クロックが一定の周波数となるように回転速度を制御するものである。

【0012】ピックアップ2はフォーカス制御系3によってディスク上に正確にビームが収束するように図面垂直方向の移動が制御され、またトラッキング制御系4によってディスク上のトラックにビームが追従するようにディスク半径方向の移動が制御される。ピックアップ2から読み取られた信号は、サブコード読取り回路9によってサブコードが抽出される。サブコードデータには前述したようにディスク上に記録された情報の再生時間等を示すデータを含んでおり、記録済みディスクであればこのサブコードを利用して目標アドレスの設定等に利用することができる。サブコード読取り回路9は例えば、ピックアップ2から読み取られた信号を復調するEFM復調器と、その復調した信号からサブコード信号を復号するデコードとを有する。

【0013】一方、未記録ディスクの場合にはサブコードが利用できないため、トラック情報としてのATIPを用いて、ディスク上の絶対時間を得る。すなわち、トラックがウォプリングされている関係から、トラッキングエラー信号の波形はウォプリング周波数成分を含んでおり、これが周波数変調されることによって絶対時間が表わされるのである。従って、トラッキング制御系4からのトラッキングエラー信号はBPF11に供給され、その信号中のウォプリング周波数成分帯域(例えば、中心周波数2.2、0.5kHz)が抽出され、BPF11の出力信号はFM復調器12に供給されることにより絶対時間(ATIPデータ)が検出されるのである。また、BPF11の出力信号は基準周波数信号発生回路13からの基準周波数信号(ウォプリング周波数、例えば、2.2、0.5kHz)と比較回路14において比較される。比較回路

14の出力信号はスピンドルモータ18の駆動回路15に供給される。これらBPF11、基準周波数信号発生回路13、比較回路14及び駆動回路15は上記のスピンドルサーボ系を構成している。

【0014】情報読取り回路16はディスクから索引情報を読み取ってRAM等のメモリ17に記憶させるものである。よって、情報読取り回路16はFM復調器12の出力及びサブコード読取り回路9の出力に接続されている。また、記録動作制御回路5は、動作制御回路20からの指令にตอบสนองして装置の記録動作を制御するものであり、情報読取り回路16から得たデータに応じて記録信号生成回路6を制御する。また、最適光量計測回路19は、動作制御回路20からの指令にตอบสนองしてピックアップ2に内蔵されているレーザーダイオードに供給される電流量を徐々に変化させながらディスク1のPCAに所定の情報を記録したのち記録された所定の情報を再生することにより最適な記録光量を計測する動作を制御するものであり、ピックアップ2によって読み取られた信号及びFM復調器12の出力の供給を受け、ピックアップ2に内蔵されているレーザーダイオードに供給される記録信号を生成する回路に電源を供給するレーザー駆動用電源回路22、記録信号生成回路6及びサーチ回路8に制御信号を供給する。

【0015】記録信号生成回路6は、図示しないプログラムデータソースからの音楽データ等のプログラム情報やサブコードをディスクに記録するために、記録動作制御回路5及び最適光量計測回路19からの制御信号に応じて符号化処理するエンコード及びプログラムデータやエンコードの出力によりEFM変調するEFM変調回路を備え、EFM変調信号を記録信号としてピックアップ2に導出する。また、この記録信号生成回路6にはサブコードデータとしてのポーズ情報を供給するポーズ情報発生回路21が接続されている。ポーズ情報発生回路21から出力されるポーズ情報の内容は記録動作制御回路5からの制御信号に応じて制御される。

【0016】動作制御回路20は、操作部24のキー操作により発せられる指令に応じて記録動作制御回路5及び最適光量計測回路19に各種指令を供給する。この動作制御回路20には記録状態検出回路23からディスク1のPCAの未使用領域を示すデータが供給され、動作制御回路20は、このPCAの未使用領域を示すデータを最適光量計測開始指令と共に最適光量計測回路19に供給する。

【0017】記録状態検出回路23は、サブコード検出回路9の出力によってディスク1のプログラムエリア及びPCAの各々からサブコードが読み取れるかを判別してプログラムエリア及びPCAの各々の記録状態すなわち未使用領域の残量等を検出する。サーチ回路8はピックアップ2を半径方向に所望のモードで移送する駆動信号をトラッキング制御系4に対して発生するもので

あり、サーチ動作は記録動作制御回路5、最適光量計測回路19及び記録状態検出回路23から指示される。このサーチ回路8には現在位置を知るためにサブコードデータ及びATIPデータが供給される。

【0018】かかる記録動作制御回路5、サーチ回路8、情報読取り回路16、メモリ17、最適光量計測回路19、動作制御回路20、ポーズ情報発生回路21及び記録状態検出回路23は実際にはマイクロコンピュータ10から構成され、マイクロコンピュータ10内のROM（図示せず）に予め記憶されたプログラムの実行により形成されるものである。

【0019】次にこのプログラムの実行により得られる動作について説明する。なお、本装置にはディスクが装着されているとする。図2に示すようにまず、ディスクが本装置に装着された直後であるか否かを判別する（ステップS1）。ディスク装着は光学的或いは機械的に検出されるが、既に公知であるので説明を省略する。ディスクが装着された直後の場合にはPMA記録情報読込みルーチンを処理する（ステップS2）。ディスクが既に装着されている場合には後述のステップS3に移行する。

【0020】PMA記録情報読込みルーチンにおいては、図3に示すようにPMA開始位置をサーチする（ステップS2.1）。すなわち、情報読取り回路16においてPMA開始位置へのサーチ指令が発生し、このサーチ指令に応じてサーチ回路8が予め定められたPMA開始位置を示すジャンプ制御信号をトラッキング制御系4及び図示しないスライダサーボ系に対し発生する。PMA開始位置へのサーチが終了すると、サブコード読取り回路9から出力されるPMAのサブコード信号から索引情報が読み取れるか否かを判別する（ステップS2.2）。索引情報とは、トラック番号、トラック番号毎の開始ATIPデータ及び終了ATIPデータである。このPMAは、上記したように追記途中の曲等のプログラム情報の記録履歴を記録する領域である。

【0021】索引情報が読み取れるならば、それを読み取ってメモリ17に記憶する（ステップS2.3）。そして、PMAの索引情報の読取りが終了したか否かを判別し（ステップS2.4）、索引情報が読み取り可能な限り、ステップS2.3が実行される。索引情報の読取りが終了したならば、PMAから読み出された最大トラック番号NMAXの終了ATIPデータを最終記録位置とし（ステップS2.5）、未記録フラグをクリアする（ステップS2.6）。索引情報が記録されていない場合は、未記録ディスクとみなして未記録フラグをセットする（ステップS2.7）。このPMA記録情報読込みルーチンによる動作が情報読取り回路16において行なわれ、最終記録位置データ及び未記録フラグが記録動作制御回路5に供給される。

【0022】PMA記録情報読込みルーチンの終了後に

はPCAフラグをオンにし（ステップS3）、操作部24のキー操作がなされたか否かを判別する（ステップS4）。キー操作がなされていない場合には本ルーチンを終了する。キー操作がなされた場合には、操作されたキーは記録動作を要求するためのキーであるか否かを判別する（ステップS5）。操作されたキーが記録動作を要求するためのキーでない場合は、後述するステップS16に移行する。操作されたキーがRECキーである場合は、PCAフラグがオンであるか否かを判別する（ステップS6）。

【0023】PCAフラグがオンでない場合は、後述するステップS11に移行する。PCAフラグがオンである場合は、PCA領域をサーチし（ステップS7）、PCA領域の未使用領域を検索する（ステップS8）。すなわち、記録状態検出回路23においてPCA開始位置へのサーチ指令が発生し、このサーチ指令に応じてサーチ回路8が予め定められたPCA開始位置を示すジャンプ制御信号をトラッキング制御系4及び図示しないスライダサーボ系に対し発生する。PCA開始位置へのサーチが終了すると、記録状態検出回路23はサブコード読取り回路9から出力されるPCAのサブコード信号から所定の情報が読み取れるか否かによって未使用領域の検索をなし、未使用領域の開始位置を示すデータを動作制御回路20に供給する。動作制御回路20は未使用領域の開始位置を示すデータを最適光量計測開始指令と共に最適光量計測回路19に供給する。

【0024】このうち、最適光量計測回路19において記録光量計測ルーチンによる動作がなされる（ステップS9）。記録光量計測ルーチンにおいては、図4に示すように例えば最適光量計測回路19に内蔵されているカウンタの計数値nを0にし（ステップS3.1）、ピックアップ2に内蔵されているレーザダイオードから発せられるレーザ光の光量がP+ Δ Pとなるようにレーザ駆動電源回路22に制御信号を供給する（ステップS3.2）。尚、Pは、記録ディスク1にビットを形成するのに必要な最低の光量を表し、 Δ Pは、光量の変化量を表している。

【0025】このうち、3フレーム分だけPCAの未使用領域に所定の情報を記録し（ステップS3.3）、カウンタの計数値nを1だけカウントアップさせ（ステップS3.4）、計数値nが所定値Nに等しくなったか否かを判別する（ステップS3.5）。計数値nが所定値Nに等しくなっていない場合は、再びステップS3.2に移行する。計数値nが所定値Nに等しくなっていた場合は、PCAの未使用領域の開始位置をサーチする（ステップS3.6）。すなわち、最適光量計測回路19からPCA開始位置へのサーチ指令がサーチ回路8に供給される。このうち、読み取り動作を開始してピックアップ2からの読み取り信号の直流成分のレベルDCが0以下であるか否かを判別する（ステップS3.7、S3.8）。読み取り

7
 信号の直流成分のレベルが0以下でない場合は、再びステップS38を実行し、読み取り信号の直流成分のレベルが0以下になったときはその時点におけるA.T.I.Pデータを例えば最適光量計測回路19に内蔵されているレジスタに一時記憶する(ステップS39)。このうち、読み取り動作を停止し(ステップS40)、ステップS39によって記憶したA.T.I.Pデータにより読み取り信号の直流成分のレベルが0以下になったときの未使用領域の開始位置からのフレーム数mを計算し(ステップS41)、記録時にピックアップ2に内蔵されているレーザダイオードから発せられるレーザ光の光量が $P+k\Delta P$ (k は $m/3$ 以下の整数の最大値)となるようにレーザ駆動用電源回路2.2に制御信号を供給し(ステップS42)、記録光量計測ルーチンを終了する。

【0026】この記録光量計測ルーチンによって、記録信号生成回路6から図5(A)に示す如く所定の情報に応じた記録信号が出力されてピックアップ2に内蔵されているレーザダイオードに供給されるが、この記録信号は、E.F.M変調方式による処理がなされているので、高レベル又は低レベルが継続する期間が $3T \sim 1.1T$ (T は、所定の単位時間)に制限されかつ直流成分が0となるいわゆるランレングスリミテッドコード信号である。ステップS3.1~S3.5によって記録光量が図6に示す如く徐々に大になると共にこの記録信号がP.C.A領域に記録される。記録光量が小であると記録ディスク1の記録面の断面形状が図5(B)に示す如くになってビットが十分に形成されず、図5(C)に示す如く記録信号に比して短いビットが形成されるため、相対的にビットの形成されないミラー面が多くなり、これを読み取ったときの読み取り信号は、相対的に直流成分が正となる。逆に、記録光量大であると記録ディスク1の記録面の断面形状が図5(D)に示す如くになって形成されるビットが図5(E)に示す如く長くなり、相対的に直流成分が負となる。

【0027】よって、ステップS3.6~S3.8によって読み取り信号の直流成分のレベルが0以下になる位置を検出し、検出した位置に記録したときの記録光量を最適記録光量としてステップS3.9~S4.2によって計算するのである。以上の記録光量計測ルーチンによって、記録ディスクの記録感度にバラツキがあっても、形成されるビットの長さにバラツキが生じることはなく、良好な記録をなすことができることとなる。

【0028】ステップS9の実行後、P.C.Aフラグをリセットし(ステップS10)、最終記録位置へのサーチ指令を発生する(ステップS11)。サーチ回路8はA.T.I.Pデータを利用して最終記録位置にピックアップ2が位置するようにトラッキング制御系4及びスライダサーボ系を駆動しながらサーチする。尚、このとき記録ディスク1が未記録ディスクの場合は、ディスクのプログラムエリア内の所定の記録開始位置へのサーチ指令を

8
 発生するが、このための処理フローは、本図においては省略されている。

【0029】ステップS1.1の実行後、記録動作の開始を指令する指令を記録動作制御回路5に供給して記録動作を開始し(ステップS1.2)、記録動作を終了するかどうかを判別する(ステップS1.3)。このステップS1.3の判別は、通常は操作部24の停止キーの操作の有無の判別によってなされるが、サーボ外れ等の異常の検出の有無によってもなされる。

10 【0030】記録動作を終了しない場合は、操作部24のキー操作によって記録待機要求がなされている否かを判別する(ステップS1.4)。記録待機要求がなされていない場合は、再びステップS1.3に移行し、記録待機要求がなされている場合は、後述するステップS1.8に移行する。また、ステップS1.3において記録動作を終了する場合は、記録動作の停止を指令する指令を記録動作制御回路5に供給して記録動作を停止する(ステップS1.5)。以上のステップS1.0~S1.5による動作が動作制御回路2.0においてなされる。

20 【0031】ステップS5において、操作されたキーが記録動作を要求するためのキーでない場合は、操作されたキーが記録待機を要求するためのキーであるかを判別する(ステップS1.6)。操作されたキーが記録待機を要求するためのキーでない場合は、記録動作および記録待機以外の指定された他の処理例えばインジェクト(記録ディスクの排出)、P.M.Aへの索引情報の記録等を行い(ステップS1.8)、本ルーチンを終了する。操作されたキーが記録待機を要求するためのキーである場合は、記録待機処理ルーチンを実行する(ステップS1.7)。

【0032】記録待機処理ルーチンにおいては、図7に示すように記録動作中であるかを判別する(ステップS4.1)。記録動作中であるかを判別は、例えば記録動作制御回路5に記録動作を指令するに際して記録モードフラグをセットするようにしておき、この記録モードフラグによってなすようにする。この判別は動作制御回路2.0においてなされる。記録動作中である場合は、記録動作停止を指令する指令を記録動作制御回路5に供給して記録動作を停止し(ステップS5.8)、後述するステップS5.9に移行する。記録動作中でない場合は、ステップS6~S1.1と同様のステップS5.2~S5.7を実行し、最適記録光量の計測を行う。このうち、記録動作制御回路5に記録待機指令を供給することにより、1フレーム分のボーズ情報の記録をなしたのちこのボーズ情報を行なうことによって形成されるボーズエリアの最終記録位置において例えばジャンプ指令をトラッキング制御回路4に供給してピックアップ2をボーズエリア内で待機させる記録待機動作を開始する(ステップS5.9)。ボーズ情報としてはトラック番号T.N.O及びインデックス番号I.N.D.E.Xは記録待機動作が指令され

たときの値が維持され、ポーズエリアの最終記録位置を示すトラック番号内再生時間PTIMEから01フレームだけ減じた時間がポーズ情報の記録開始時のトラック番号内再生時間PTIMEとなる。ポーズ情報の記録動作においては記録動作制御回路5からの制御信号に応じてポーズ情報発生回路21から出力されるポーズ情報の内容が制御される。

【0033】ステップS59の実行後、記録動作を停止するか否かを判別する(ステップS60)。このステップS60の判別は、通常は操作部24の停止キーの操作の有無の判別によってなされるが、サポ外れ等の異常の検出の有無によってもなされる。動作を停止しない場合は、操作部24のキー操作によって記録待機解除要求がなされている否かを判別する(ステップS61)。このステップS61の判別は、操作部24の記録指令キーの操作の有無の判別によってなされる。記録待機解除要求がなされていない場合は、再びステップS60に移行し、記録待機解除要求がなされている場合は、ステップS12～S15と同様のステップS62～S64を実行する。また、ステップS60において動作を停止する場合は、記録待機動作の停止を指令する指令を記録動作制御回路5に供給して記録待機動作を停止し(ステップS66)、記録待機処理ルーチンを終了する。

【0034】以上の動作によって記録ディスク1の装着直後になされる記録動作または記録待機動作の直前においてのみ最適記録光量を計測する動作がなされることになって最適記録光量を計測する動作の回数が抑制され、PCA領域の残量が不足するという不都合が防止されるのである。図8は、本発明の他の実施例を示すブロック図であり、記録ディスク1、ピックアップ2、フォーカス制御系3、トラッキング制御系4、記録信号生成回路6、サブコード読取り回路9、マイクロコンピュータ10、BPF11、FM復調器12、基準周波数信号発生回路13、比較回路14、駆動回路15、操作部24は、図1の装置と同様に接続されている。しかしながら、本例においては、マイクロコンピュータ10における記録状態検出回路23は、サブコード検出回路9の出力によって記録ディスク1のプログラムエリア及びPCAの各々からサブコードが読み取れるかを判別してプログラムエリア及びPCAの各々の記録状態すなわち未使用領域の残量等を検出すると共にPCAの未使用領域の残量がプログラムエリアの未使用領域の残量に対して不足しているとき表示部25に警報発生指令を供給して注意を促す表示を行うことにより警報をなす構成となっている。すなわち、図2のステップS7、S8の実行後、図9に示す警報処理ルーチンを実行する。

【0035】警報処理ルーチンにおいては、図9に示す如くプログラムエリアをサーチし(ステップS71)、プログラムエリアの未使用領域を検索する(ステップS72)。すなわち、記録状態検出回路23においてプロ

グラムエリアの開始位置へのサーチ指令が発生し、このサーチ指令に応じてサーチ回路8が予め定められたプログラムエリア開始位置を示すジャンプ制御信号をトラッキング制御系4及び図示しないスライダサーボ系に対して発生する。プログラムエリア開始位置へのサーチが終了すると、記録状態検出回路23はサブコード読取り回路9から出力されるサブコード信号から所定の情報が読み取れるか否かによって未使用領域の検索をなし、プログラムエリアの未使用領域の開始位置を示すデータを得る。

【0036】このうち、プログラムエリアの未使用領域の開始位置を示すデータとステップS8によって得られたPCAの未使用領域の開始位置を示すデータとを比較することによりPCAの残量が不足しているか否かを判別する(ステップS73)。PCAの残量が不足していない場合は、後述するステップS75に移行する。PCAの残量が不足している場合は、表示部25に警報発生指令を供給して注意を促す表示を行うことにより警報を発生なし(ステップS74)、PCAの未使用領域開始位置をサーチし(ステップS75)、警報処理ルーチンを終了する。

【0037】この警報処理ルーチンによって発せられる警報により、ユーザは例えば記録ディスク1に最大記録容量分の情報の記録を完了する前の記録ディスク1の脱着回数を抑制して最適記録光量を計測する回数を減少させ、PCA領域の残量がなくなるという不都合を防止することができるのである。

【0038】(発明の効果)以上詳述した如く本発明による光学式情報記録装置においては、記録ディスクの装着後における最初の記録動作又は記録待機動作の開始直前においてのみPCA領域に記録光量を徐々に変化させながら所定の情報を記録したのち記録された所定の情報の再生を行うことにより最適記録光量を計測する動作がなされるので、最適記録光量を計測する動作の回数が抑制され、PCA領域の残量が不足するという不都合が防止されるのである。

【0039】また、本発明による他の光学式情報記録装置においては、PCA領域の未記録部の量がプログラムエリアの未記録部の量に対して不足しているとき警報が発せられるので、ユーザは例えば記録ディスク1に最大記録容量分の情報の記録を完了する前の記録ディスク1の脱着回数を抑制して最適記録光量を計測する回数を減少させ、PCA領域の残量がなくなるという不都合を防止することができるのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】図1の装置の動作を示すフロー図である。

【図3】図1の装置の動作を示すフロー図である。

【図4】図1の装置の動作を示すフロー図である。

【図6】記録信号の波形及びピットの形状を示す図である。

【図7】最適記録光量を測定する際の記録パワーの変化を示す図である。

【図8】図1の装置の動作を示すフロー図である。

【図9】本発明の他の実施例を示すブロック図である。

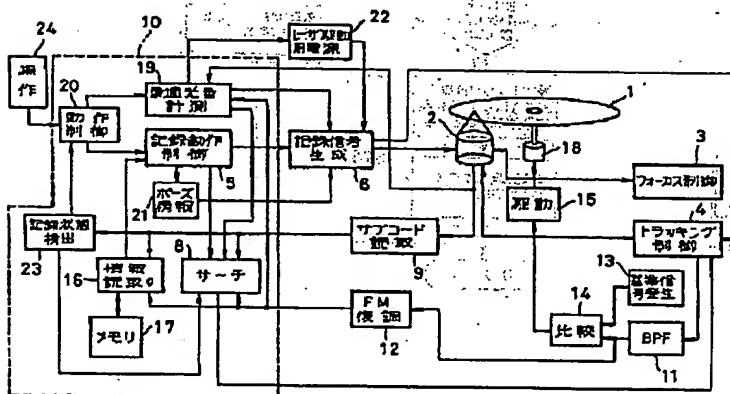
【図10】図8の装置の動作を示すフロー図である。

【主要部分の符号の説明】

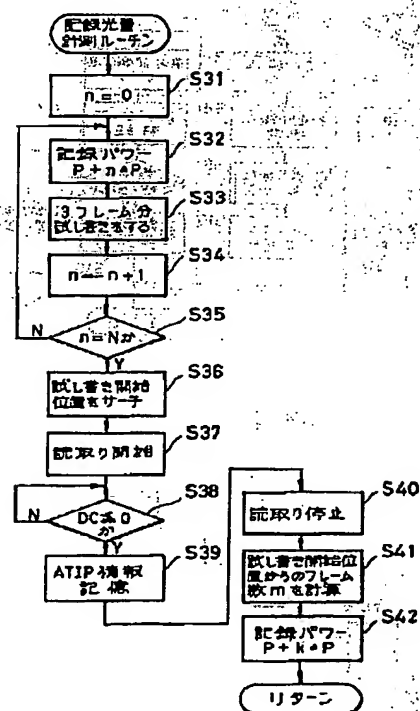
- 1…記録ディスク
2…ピックアップ
3…フォーカス制御系

- 4…トラッキング制御系
5…記録動作制御回路
6…記録信号生成回路
9…サブコード読取り回路
10…マイクロコンピュータ
12…FM復調器
16…情報読取り回路
19…最適光量計測回路
20…動作制御回路
23…記録状態検出回路
25…表示部

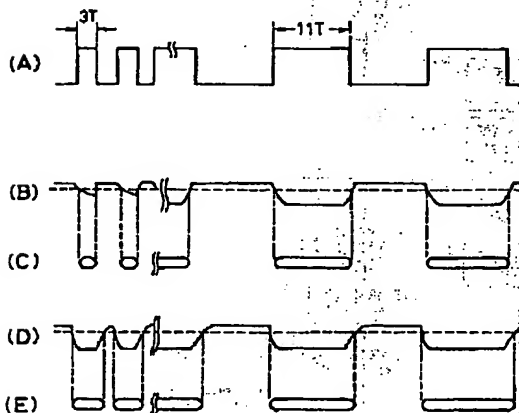
【図1】



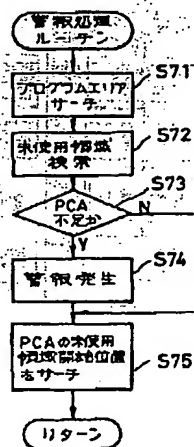
【図4】



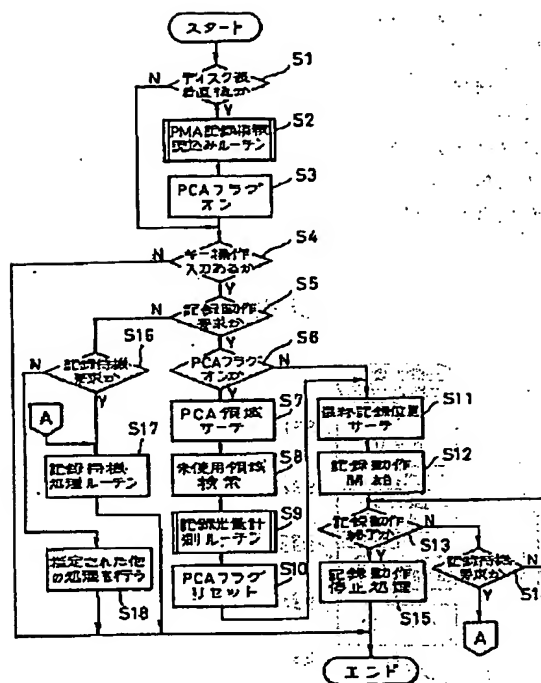
【図5】



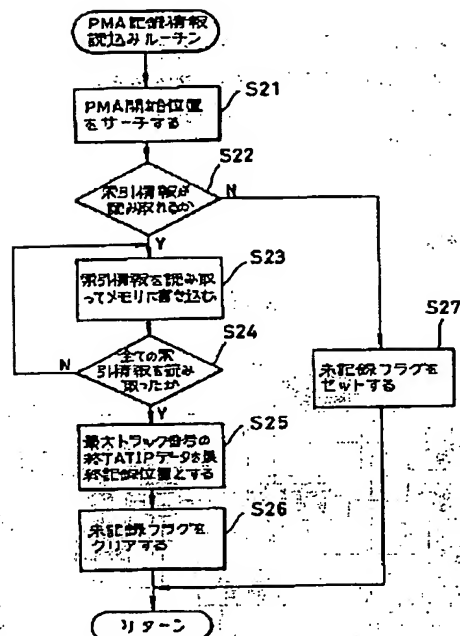
【図9】



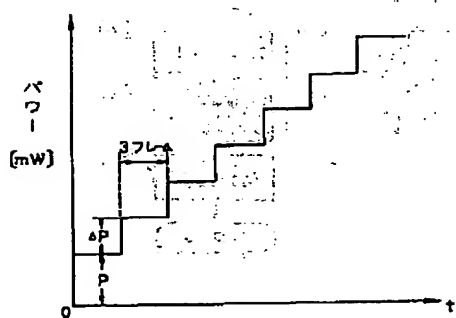
【図2】



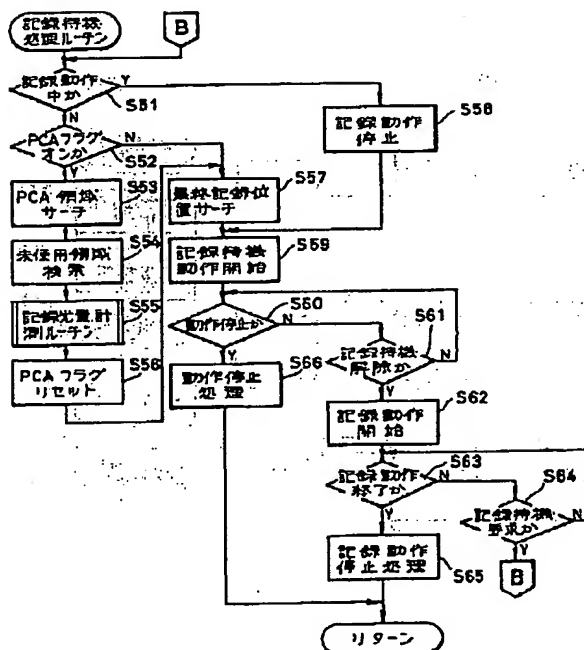
【図3】



【図6】



【図7】



【図8】

